

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 60054178  
PUBLICATION DATE : 28-03-85

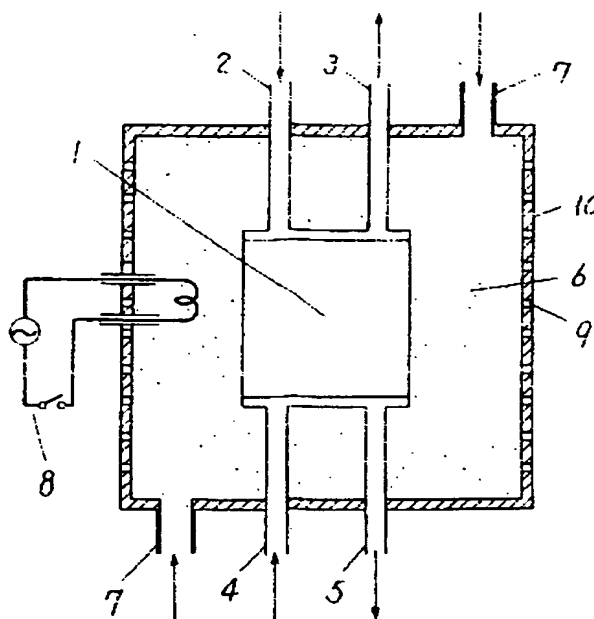
APPLICATION DATE : 02-09-83  
APPLICATION NUMBER : 58162202

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : HOSOI AKIHIRO;

INT.CL. : H01M 8/14 H01M 8/04

TITLE : FUEL CELL SYSTEM



ABSTRACT : PURPOSE: To control temperature increasing rate and uniformly increase temperature of a fuel cell by catalytically burning combustible gas in a combustion chamber which surrounds a fuel cell main body.

CONSTITUTION: A heat resistant and fire proof material 6 carried with catalyst is arranged between a fuel cell 1 and an outer case 10, and catalytic burning is performed through this material 6. Rubidium oxide powder carried on alumina wool is used as burning catalyst of a low temperature type fuel cell. Hydrogen gas is supplied as combustion gas into the system from a combustion gas supply pipe 7, and an ignition 8 is switched on. Hydrogen gas entered into the system is mixed with air which is supplied from multiple air holes 9 of the outer case 10, and is ignited with the ignition and burns of rubidium oxide powder which is capable of catalytic burning at relatively low temperature (50~200°C). In a middle temperature type fuel cell system, temperature is increased step by step from room temperature by combining cobalt oxide, iron oxide, and others. Therefore, temperature increase rate can be controlled.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開昭 6 0 - 5 4 1 7 8

(43) 公開日 昭和60年 (1985) 3月28日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 8/14				
H 0 1 M 8/04	T			
			H 0 1 M 8/14	
			H 0 1 M 8/04	T

審査請求 未請求

(全 4 頁)

(21) 出願番号	特願昭58-162202
(22) 出願日	昭和58年 (1983) 9月2日

(71) 出願人	000000582 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者	越名 秀 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(72) 発明者	新倉 順二 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(72) 発明者	行天 久朗 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(74) 代理人	中尾 敏男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池装置

(57) 【要約】 本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

## 【特許請求の範囲】

(1) 燃料電池本体と外装ケースとの間に触媒を担持した耐熱、耐火材料を配置し、前記耐熱、耐火材料を介して触媒燃焼させることを特徴とする燃料電池装置。

(2) 触媒が金属酸化物であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の燃料電池装置。

(3) 金属酸化物が酸化パラジウム、酸化ルビジウム、酸化コバルト、酸化鉄の群の少なくとも一種であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の燃料電池装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 産業上の利用分野

この発明は燃料電池における昇温手段の改良に関する。

## 従来例の構成とその問題点

燃料電池は作動する温度域により低温型、中温型、高温型などに分類されている。現在、低級炭化水素、水素を燃料とする第1世代のリン酸型燃料電池の低温型、第2世代の熔融炭酸塩型燃料電池の中温型などが脚光をあびている。リン酸型燃料電池の作動温度は電解質のリン酸の限界作動温度200℃近傍であり、まだ熔融炭酸塩型燃料電池は電解質である炭酸溶融塩の融点や電導度の関係から作動温度が650℃近傍と両者とも高い温度域での作動条件を必要とする。実際には、燃料電池は作動時に燃料電池本体のオーム損やジュール熱による発熱があり、リン酸型燃料電池では過昇温を防ぐために冷却装置等が必要であり、また熔融炭酸塩型燃料電池では、さらに高温になると寿命の問題から排熱を利用するシステムにより作動温度を一定に保つべき手段が考えられている。一方、作動開始時における昇温装置も燃料電池には不可欠なものである。

従来の燃料電池装置はリン酸型燃料電池については作動開始時に燃料電池本体に供給する燃料と同一のものを本体を取り囲むケースの外部で燃焼させる特別な昇温装置を持っている。また熔融炭酸塩型燃料電池についても昇温装置が必要である。

その一つの試みは断熱利と兼用の耐火材料に可燃ガスを供給し、燃焼させる。その供給量の調整により昇温速度を制御する形式のものである。まだ商用電力が使える箇所では、燃料電池本体の周囲に設置している断熱材中に電熱線もしくは電気発熱体を設けて、外部からの供給電力により発熱量の調整を行い、効率的な作動温度域1での昇温をするものである。

このような従来の装置の問題点は前記の燃料電池装置における二つの例については、前者は可燃ガスの直接燃焼のため装置内の温度が不均一になり易いし、急激な温度上昇のため燃料電池本体のセラミックス部品、例えば電解質保持体などが破損してしまう危険性がある。なお、温度分布を均一にするために、可燃ガスの供給口を装置内に多く設置しても、配管の複雑さを生じ、良好な装置ではない。また急激な温度上昇は避けられない。

この型式の装置で有益性があるのは、f i J 燃ガスとして燃料電池本体に供給する燃料と同一のものが使用できる点である。前記後者の型式の装置は、電気的制御で発注量を調整するため、昇温速度の調整や作動温度での保持も容易であり、電熱線。

または電気発熱体の配置位置により装置内の温度も均一にすることが可能である。しかしながら、商用電力が必要であり、しかも燃料電池装置の作動開始装置としては直接燃焼の方が熱効率、エイ・ルギー源の観点から有効であり、前記二型式の使用エネルギーに対するコストにおいても前者の方が優れていることは明瞭である。

## 発明の目的

本発明は上記問題点を解決するために可燃ガスを触媒燃焼させ、昇温速度を制御するとともに、燃料電池本体を均一に昇温することを目的とする。

## 発明の構成

本発明は燃料電池本体を取り囲む触媒を担持した耐熱、耐火材料と、その触媒を担持した耐熱。

耐火材料を保持し、かつ燃焼室の役割を果たす外装ケースとで構成した燃料電池装置。

## 実施例の説明

以下本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。第1図は本発明の一実施例における燃料電池装置の構成を示すものである。第1図において1は燃料電池本体、2は燃料電池用燃料ガスの供給管、3は燃料極排気管、4は空気極への空気供給管、5は空気他制気管である。6は触媒を担持した耐熱、耐火材料として優れているアルミナウールを用いた。まゝ触媒の担持量は0.1重量パーセントとした。

なお、低温型および中温型燃料電池装置には有効な触媒があるが、高温型燃料電池では作動温度が1000℃近傍であり、このような燃焼触媒は適当ではない。

まず低温型燃料電池装置での燃焼触媒として、酸化ルビジウム粉末を前記のような割合でアルミナウールに担持させた。可燃ガスとして水素を可燃ガス供給管7から装置内部に供給し、同時に点火装置8のスイッチを入れる。装置内に入った水素は外装ケース10の複数の空気孔9から供給される空気と混合し、点火装置8により引火し、比較的低温(50~200℃)で触媒燃焼が可能である酸化ルビジウム粒子上で燃焼する。触媒燃焼であるので水素の流量を多少増加させても昇温速度はほぼ一定に保たれ、200℃近傍の温度が最終的に得られる。この場合に触媒を均一に分布するのではなく、燃料電池本体近傍に触媒を幾分多く担持した方が燃料電池本体の温度が早く均一になり易い。このように燃焼触媒として一種のみを使用するだけで従来の可燃ガス直火型の装置より昇温速度が制御できるだけでなく、燃料電池本体の温度の均一性の面でも従来の装置のように複雑な操作が不要であり、容易にできるという結果がわかる。

次に中温型燃料電池装置において、酸化ルビジウムより低温域（室温～50℃）から触媒燃焼が可能である酸化パラジウム、また酸化ルビジウムより高温で作動する酸化コバルト、酸化鉄などを組み合わせることにより、室温からの昇温が段階的に行え、昇温速度の制御が可能である。さらに供給可燃ガスの量を調節することにより、さらに燃料電池本体の均一なる昇温が容易にできる。可燃ガスの供給源として燃料電池本体から出る燃料の未反応排ガスを利用できることも大きな利点である。

図

本発明による燃料電池装置と従来の可燃ガス直火装置の昇温時における温度分布の比較を第2図に示す。第2図では200ワット級（縦15cm×横15cm×高さ15cm）の溶融炭酸塩型燃料電池を使用し、その中心部と端部との温度幅を示した。

実線が燃料電池本体の中心部、点線または一点鎖線が端部であり、高温の方が燃料電池の下端である。第2図イは本発明による装置を使用した時の温度分布を示す。0は従来の装置を使用した11Sの温度分布を示す。前によれば、明らかに本発明の装置の力が室温からの急激な温度の上昇がなく、所望の約660℃まで昇温速度の制御が効いていることがわかる。また燃料電池本体の端部と中心部との温度差は中心部温度が500℃の時、本発明の実施例では約10℃以内に留まることがわかったが、従来の装置では約70℃と非常に大きな温度差を示し、特に下部と上部との温度差は約140℃以上を示すことがわかった。このように燃料電池本体における昇温時の温度分布についても本実施例では非常に有効で燃料電池の性能に大きく寄与する。

発明の効果

以上のように本発明によれば、触媒燃焼を行うことにより、室温からの急激な温度の上昇がなく、所望の温度域で昇温速度の制御が容易にでき、かつ燃料電池本体を均一に昇温することができる。

また燃料電池本体の電解質保持体などのセラミックス部品に急激な熱衝撃を与えないだけでなく、燃料電池本体の昇温11、J-の温度外イ t i を極111に小さくできる。従って、性能の安定した燃料電池の発電が可能となり、信頼性を高める」ニVこにおいても大きな効果をもつ。

【図面の簡単な説明】

第1図は本発明の一実施例の燃料電池装置の構成図、第2図は燃料電池本体の昇温時における温度分布図である。

1・・・燃料電池本体、2・・・燃料供給管、3・・・燃料極室排気管、4・・・空気供給管、5・・・空気極室排気管、6・・・金属酸化物触媒を担持したアルミナウーノベ7・・・可燃ガス（水素）供給管、8・・・点火装置、9・・・空気孔、10・・・外装ケース。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名第1

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開  
 ⑫ 公開特許公報(A) 昭60-54178

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>H 01 M 8/14  
8/04

識別記号

庁内整理番号

7268-5H  
T-7268-5H

⑭ 公開 昭和60年(1985)3月28日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 燃料電池装置

⑯ 特 願 昭58-162202

⑰ 出 願 昭58(1983)9月2日

⑱ 発 明 者	越 名	秀	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	新 倉	順 二	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	行 天	久 朗	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	岩 城	勉	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	細 井	昭 宏	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社		門真市大字門真1006番地	
⑲ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男		外1名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

燃料電池装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 燃料電池本体と外装ケースとの間に触媒を保持した耐熱、耐火材料を配置し、前記耐熱、耐火材料を介して触媒燃焼させることを特徴とする燃料電池装置。

(2) 触媒が金属酸化物であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の燃料電池装置。

(3) 金属酸化物が酸化パラジウム、酸化ルビジウム、酸化コバルト、酸化鉄の群の少なくとも一種であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の燃料電池装置。

## 3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

この発明は燃料電池における昇温手段の改良に関する。

従来例の構成とその問題点

燃料電池は作動する温度域により低温型、中温

型、高温型などに分類されている。現在、低級炭化水素、水素を燃料とする第1世代のリン酸型燃料電池の低温型、第2世代の溶融炭酸塩型燃料電池の中温型などが脚光をあびている。リン酸型燃料電池の作動温度は電解質のリン酸の限界作動温度200℃近傍であり、また溶融炭酸塩型燃料電池は電解質である炭酸溶融塩の融点や電導度の関係から作動温度が650℃近傍と尚者とも高い温度域での作動条件を必要とする。実際には、燃料電池は作動時に燃料電池本体のオーミック損失やジュール熱による発熱があり、リン酸型燃料電池では過昇温を防ぐために冷却装置等が必要であり、また溶融炭酸塩型燃料電池では、さらに高温になると寿命の問題から排熱を利用するシステムにより作動温度を一定に保つべき手段が考えられている。一方、作動開始時における昇温装置も燃料電池には不可欠なものである。

従来の燃料電池装置はリン酸型燃料電池については作動開始時に燃料電池本体に供給する燃料と同一のものを本体を取り囲むケースの外部で燃焼

## 特開昭60-54178(2)

させる特別な昇温装置を持っている。また溶融炭酸塩型燃料電池についても昇温装置が必要である。その一つの試みは断熱材と兼用の耐火材料に可燃ガスを供給し、燃焼させる。その供給量の調整により昇温速度を制御する形式のものである。また商用電力が使える箇所では、燃料電池本体の周囲に設置している断熱材中に電熱線もしくは電気発熱体を設けて、外部からの供給電力により発熱量の調整を行い、効率的な作動温度域までの昇温をするものである。

このような従来の装置の問題点は前記の燃料電池装置における二つの例については、前者は可燃ガスの直接燃焼のため装置内の温度が不均一になり易いし、急激な温度上昇のため燃料電池本体のセラミックス部品、例えば電解質保持体などが破損してしまい危険性がある。なお、温度分布を均一にするために、可燃ガスの供給口を装置内に多く設置しても、配管の複雑さを生じ、良好な装置ではない。また急激な温度上昇は避けられない。この型式の装置で有益性があるのは、可燃ガスと

して燃料電池本体に供給する燃料と同一のものが使用できる点である。前記後者の型式の装置は、電気的制御で発熱量を調整するため、昇温速度の調整や作動温度での保持も容易であり、電熱線、または電気発熱体の配置位置により装置内の温度も均一にすることが可能である。しかしながら、商用電力が必要であり、しかも燃料電池装置の作動開始装置としては直接燃焼の方が熱効率、エネルギー源の観点からも有効であり、前記二型式の使用エネルギーに対するコストにおいても前者の方が優れていることは明瞭である。

## 発明の目的

本発明は上記問題点を解決するために可燃ガスを触媒燃焼させ、昇温速度を制御するとともに、燃料電池本体を均一に昇温することを目的とする。

## 発明の構成

本発明は燃料電池本体を取り囲む触媒を担持した耐熱、耐火材料と、その触媒を担持した耐熱、耐火材料を保持し、かつ燃焼室の役割を果たす外装ケースとで構成した燃料電池装置。

## 実施例の説明

以下本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。第1図は本発明の一実施例における燃料電池装置の構成を示すものである。第1図において1は燃料電池本体、2は燃料電池用燃料ガスの供給管、3は燃料極排気管、4は空気極への空気供給管、5は空気極排気管である。6は触媒を担持した耐熱、耐火材料である。ここでは特に耐熱、耐火材料として優れているアルミナウールを用いた。また触媒の担持量は0.1重量パーセントとした。

なお、低温型および中温型燃料電池装置には有効な触媒があるが、高温型燃料電池では作動温度が1000℃近傍であり、このような燃焼触媒は適当ではない。

まず低温型燃料電池装置での燃焼触媒として、酸化ルビジウム粉末を前記のような割合でアルミナウールに担持させた。可燃ガスとして水素を可燃ガス供給管7から装置内部に供給し、同時に点火装置8のスイッチを入れる。装置内に入った水

素は外装ケース10の複数個の空気孔9から供給される空気と混合し、点火装置8により引火し、比較的低温(50~200℃)で触媒燃焼が可能である酸化ルビジウム粒子上で燃焼する。触媒燃焼であるので水素の流量を多少増加させても昇温速度は程度一定に保たれ、200℃近傍の温度が最終的に得られる。この場合に触媒を均一に分布するのではなく、燃料電池本体近傍に触媒を幾分多く担持した方が燃料電池本体の温度が早く均一になり易い。このように燃焼触媒として一種のみを使用するだけで従来の可燃ガス直火型の装置より昇温速度が制御できるだけでなく、燃料電池本体の温度の均一性の面でも従来の装置のように複雑な操作が不要であり、容易にできるという結果がわかる。

次に中温型燃料電池装置において、酸化ルビジウムより低温域(室温~60℃)から触媒燃焼が可能である酸化パラジウム、また酸化ルビジウムより高温で作動する酸化コバルト、酸化鉄などを組み合わせることにより、室温からの昇温が段階的

## 特開昭60-54178 (3)

に行え、昇温速度の制御が可能である。さらに供給可燃ガスの量を調節することにより、さらに燃料電池本体の均一なる昇温が容易にできる。可燃ガスの供給源として燃料電池本体から出る燃料の未反応排ガスを利用できることも大きな利点である。

本発明による燃料電池装置と従来の可燃ガス直火装置の昇温時における温度分布の比較を第2図に示す。第2図では200ワット級(縦15cm×横15cm×高さ15cm)の溶融炭酸塩型燃料電池を使用し、その中心部と端部との温度幅を示した。実線が燃料電池本体の中心部、点線または一点鎖線が端部であり、高図の方が燃料電池の下端である。第2図イは本発明による装置を使用した時の温度分布を示す。ロは従来の装置を使用した時の温度分布を示す。図によれば、明らかに本発明の装置の方が室温からの急激な温度の上昇がなく、所望の約650℃まで昇温速度の制御が効いていることがわかる。また燃料電池本体の端部と中心部との温度差は中心部温度が600℃の時、本発

明の実施例では約10℃以内に留まることがわかったが、従来の装置では約70℃と非常に大きな温度差を示し、特に下部と上部との温度差は約140℃以上を示すことがわかった。このように燃料電池本体における昇温時の温度分布についても本実施例では非常に有効で燃料電池の性能に大きく寄与する。

## 発明の効果

以上のように本発明によれば、触媒燃焼を行うことにより、室温からの急激な温度の上昇がなく、所望の温度域まで昇温速度の制御が容易にでき、かつ燃料電池本体を均一に昇温することができる。また燃料電池本体の電解質保持体などのセラミックス部品に急激な熱衝撃を与えないだけでなく、燃料電池本体の昇温時の温度分布を極端に小さくできる。従って、性能の安定した燃料電池の発電が可能となり、信頼性を高める上においても大きな効果をもつ。

## 4. 図面の簡単な説明

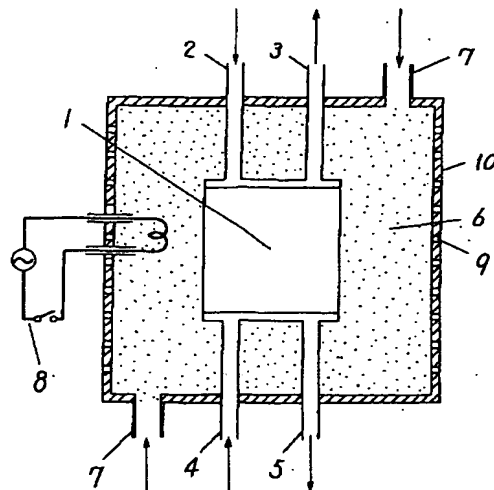
第1図は本発明の一実施例の燃料電池装置の構

成図、第2図は燃料電池本体の昇温時における温度分布図である。

1……燃料電池本体、2……燃料供給管、3……燃料極室排気管、4……空気供給管、5……空気極室排気管、6……金属炭化物触媒を担持したアルミナウール、7……可燃ガス(水素)供給管、8……点火装置、9……空気孔、10……外装ケース。

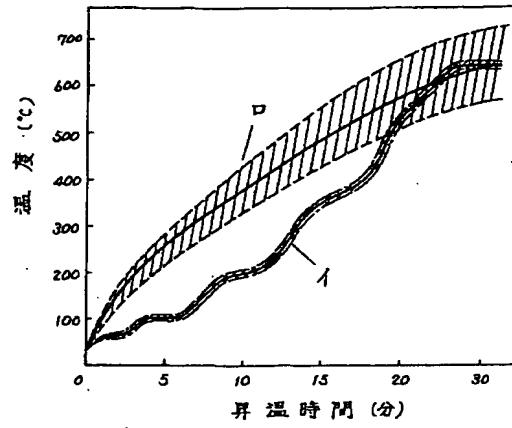
代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第 1 図



特開昭60-54178(4)

圖 2 圖





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**